

سء و الغاز
SOCIETE TUNIS
THE TUNISIAN

REMERCIEMENTS

Je souhaite faire part de ma profonde reconnaissance à Monsieur NCIRI NACEUR, chef de district de la Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz de Bizerte, pour m'avoir accueilli au sein de la société et qui m'a permis d'allier la pratique au théorique à travers l'élargissement de mes connaissances de domaine purement conceptiste à celui de pratique.

J'adresse mes remerciements les plus chaleureux à Monsieur SAHLI ADEL, membre du bureau d'étude, pour son accueil, son assistance et son sens de former et d'informer, ainsi que pour tous ses précieux conseils.

Je tiens à remercier tous le personnel et les agents du district de Bizerte, pour leur soutien et leur bonne humeur.

Sommaire

CHAPITRE 1 :

Présentation générale de la STEG

Chapitre 1: PRESENTATION GENERALE DE LA STEG :

Présentation de la STEG

La STEG, Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz, est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) appartenant à l'Etat Tunisien sous tutelle du ministère de l'Industrie et de l'Energie, les activités de la STEG peuvent être regroupées en deux secteurs : la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique ainsi que le transport et la distribution du gaz naturel sur tout le territoire tunisien.

La STEG emploie plus de 10 000 agents et gère environ 2,5 millions de clients (électricité et gaz) ; la production annuelle d'énergie électrique s'élève à environ 12000 GWh pour une puissance installée de l'ordre de 2800 MW.

La Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG) a pour missions essentielles :

- L'électrification du pays

- Le développement du réseau Gaz Naturel
- La réalisation d'une infrastructure électrique et gazière

La Direction Générale de la STEG est constituée d'un Président Directeur Général et d'un Directeur Général Adjoint ; le PDG est en même temps le Président du Conseil d'Administration, ce dernier étant formé de représentants de l'Etat et du personnel de l'entreprise.

La STEG est organisée autour de quatre pôles d'activités qui concourent à la réalisation de la mission de l'entreprise :

- Le pôle de pilotage et de coordination
- Le pôle de contrôle
- Le pôle d'appui à la réalisation des activités
- Le pôle métier.

Informations supplémentaires :

Date de création :	Avril 1962
Nombre d'agent :	9840
Cadre :	2366
Maitrise	5614
Exécution	1860
Client :	3046357
HTB	18
HTA	15 106
BT	3 041 233
Puissance installée	3473 MW
Production annuelle	14 948 GWh
Longueur du réseau de transport :	5 787 Km
Longueur du réseau HTA :	50 654 Km

Longueur du réseau BT :	91 859 Km
Nombre de poste HTA/BT :	57 629 postes

Les pôles d'activités de la STEG :

Direction Générale
Planification et stratégie

Organisation

Qualité
Recherche et développement
Contrôle de gestion
Comptabilité Analytique
Audit interne
Financier et comptable
Ressources humaines
Logistique
Informatique

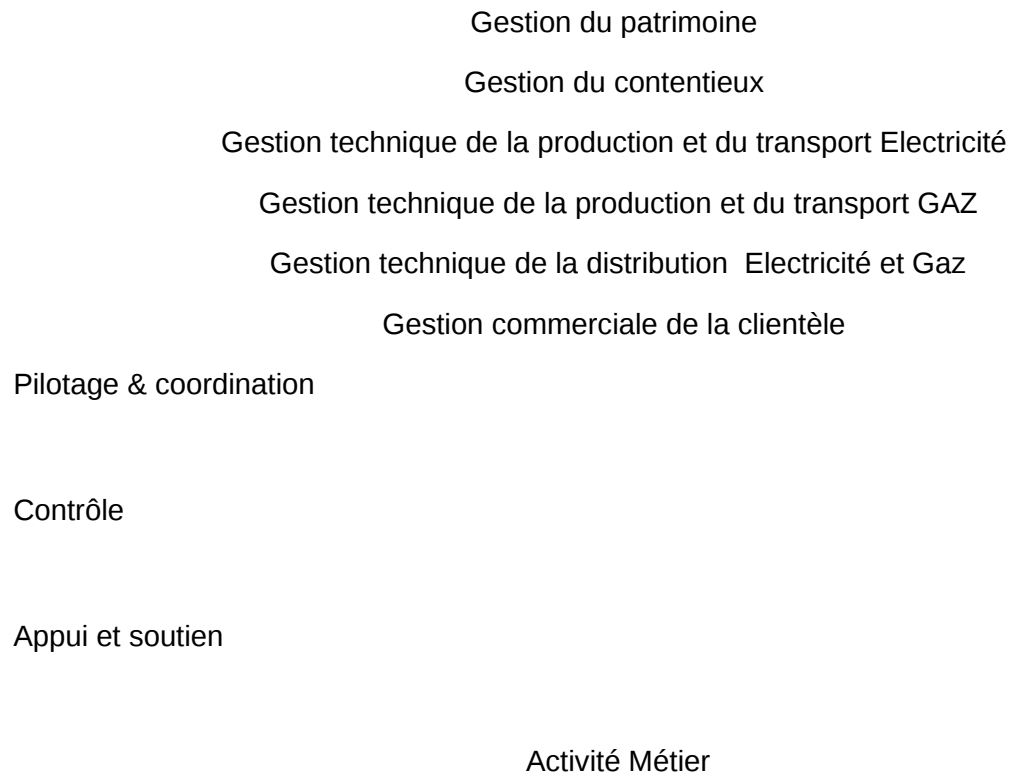


Figure: les pôles d'activités de la STEG

CHAPITRE 2 :

Présentation du district de Bizerte

Présentation générale

Le district de Bizerte a été créé en 1962 et il est actuellement composé de 14 délégations et deux agences (Utique et Ras Djebel)

Evolution de la situation des réseaux de distribution moyenne et basse tension (Km)

	2007	2008	2009	2010	2011
Moyenne tension (MT)	824,318	840,232	848,485	860,160	872,768
Basse tension (BT)	2150 ,208	2226,133	2262,001	2281 ,660	2318.094

Evolution de la puissance installée (KVA)

Année	STEG	Privée	Total	Taux d'évolution
2007	86 420	170 777	257 197	-
2008	92 853	175 580	268 433	4%
2009	97 181	183 096	280 277	9%
2010	102 992	189 689	292 381	14%
2011	197 771	194 994	302 765	18%

Evolution du nombre des clients 2004-2011 :

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Type de tension								

BT	85 296	92 566	96 126	97 547	102 521	105 838	113 914	113 914
MT	430	458	458	461	475	487	504	504
HT	2	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL	85 728	93 026	96 586	98 010	102 998	106 327	114 420	114 420

Les graphiques montrent que le nombre de clients a augmenté durant la période de 7 ans (2004-2011) de 30 %

Evolution des Ventes 2004-2011(GWh)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Prév. 2012	Prév. 2013
BT	140,3	169,3	156,7	161,5	168,5	176,5	178,3	191,6	185	205
MT	143,4	155,4	165,7	171,3	174,3	170	182	198,2	195	215
HT	102,4	97,3	123,7	127,6	130,1	125,5	129,2	111,4	148	120
TOTAL	386,1	422	446,1	460,4	472,9	472	489,5	501,2	528	540

Evolution de l'effectif 2004-2011

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CADRE	22	21	20	19	15	16	16	20
MAITRISE	96	91	89	89	93	97	95	97
EXECUTION	45	43	41	42	41	40	38	46

TOTAL	163	155	150	150	149	153	149	163
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

CHAPITRE 3 :

Division technique : Présentation des Services

Chapitre 3 : division technique : présentation des services

Division Technique :

Division Technique

Service Etude

Section Cartographie

Section Métrage

Section Etude des projets

Service travaux

Service contrôle et mesure

Service Conduite et maintenance

Section conduite

Section Maintenance

Figure: organigramme de la division technique

Service Etude :

La mission du service étude est d'effectuer les études nécessaires, soit pour l'alimentation des clients, soit pour des projets d'assainissements ou même pour les projets des nouveaux ouvrages.

Suite à une demande de l'électrification d'un logement, d'un lotissement, d'un immeuble ou d'un ensemble de clients, le chef du bureau d'étude affecte l'affaire ou le projet à l'un des agents qui est demandé à faire une prospection et établir les études nécessaires selon le cas. Dans certains projets il est indispensable de faire une levée topographique, c'est pour cela qu'on trouve, dans certains districts, un topographe qui se charge des levées topographiques.

Section Métrage :

En général, la section métrage est chargée du réseau BT. La mission d'un métreur est d'effectuer les études nécessaires pour raccorder le client sur le réseau BT.

Déroulement d'une affaire de branchement

1. le client dépose une demande d'électrification au bureau d'accueil. Ce dossier comporte :
 - une autorisation de bâtir (ou une autorisation d'électrification)
 - Un plan de situation
 - Une carte d'identité nationale
 - Un plan de lotissement (si le client est situé dans un lotissement)
2. Cette demande d'électrification est transmise du bureau d'accueil au bureau d'étude pour faire les études nécessaires.
3. Le chef bureau d'étude affecte l'affaire à l'un des agents selon leurs disponibilités et selon la région.
4. L'agent affecté est demandé de faire une prospection sur le lieu pour déterminer la nature de branchement et le matériel nécessaire pour cette affaire.
5. En utilisant l'application ALPHA, l'agent enregistre son étude afin d'être validée par le chef service.

6. Le chef service est demandé de bien réviser le travail de l'agent afin de le valider. Une nouvelle étude est obligatoire sinon.
7. L'affaire ainsi validée est retournée au bureau d'accueil.

La section étude des projets

Cette section est chargée des grands projets qui touchent en générale le réseau HTA. Cependant, un projeteur est chargé de même pour faire les études de construction du réseau BT essentiellement dans les cas des lotissements.

On distingue alors:

- les nouveaux ouvrages.
- Les projets d'assainissement
- construction réseau BT
- les projets pompage

Un projet comporte essentiellement :

➤ **Mémoire descriptif :**

Ce mémoire a pour objet la description de l'équipement électrique et des différentes règles à appliquer dans l'exécution du projet. On site :

- l'endroit du projet à électrifier.
- la longueur de la ligne MT
- le matériel à installer
- le type du support.
- la puissance souscrite du poste MT/BT.

➤ **Extrait de la carte :** au 1/25.000 (rural), 1/5000 (urbain)

➤ **Plan de situation :** 1/1000, 1/2000.

➤ **Plan de piquetage :** Comprend les différents obstacles existants dans l'endroit du projet, ces obstacles doivent être prisent en compte lors de l'étude de projet :

- Hauteur des supports

- Flèche des conducteurs
- les traversés
- **Carnet de piquetage :**
 - les numéros des supports
 - la portée
 - la nature des conducteurs et des supports
 - les équipements.
- **calcul justificatif des supports :**
 - la tension du câble
 - le type de support
 - la hauteur du support
 - l'armement du support
- **Devis travaux :** Le projeteur établit et signe le devis travaux en inscrivant tous les articles à utiliser, le montant unitaire, la quantité, le montant total par article et le montant global du devis et ce conformément à la mercuriale des prix.

La section cartographie

Elle est chargée de la mise à jour des réseaux BT et HTA. Ainsi, le cartographe est demandé d'apporter les changements sur les réseaux BT et HTA sur les cartes cartographiques.

Service travaux :

La mission du service travaux est d'assurer que les travaux faits par les entreprises sont bien conformes avec les études faites par le service étude. Pour cela, le contrôleur des travaux est appelé à :

- L'examen du dossier technique et prospection du terrain pour voir la faisabilité des travaux et estimer le délai de réalisation.
- Elaboration du bon de commande.
- Elaboration de l'ordre de service
- Présenter les travaux à l'entreprise contrat- cadre.
- établir les bons de sortie du matériel suivant le devis de travaux

- Contrôle systématique du chantier par phase (fouille, tranchée, génie civil, levage, tirage, équipement de poste et branchement...) selon les exigences du guide technique de distribution.
- Etablissement du décompte si le délai est dépassé.
- Constatation de la fin des travaux.
- Confirmation de la fin des travaux.
- Demande de la réception des ouvrages.
- Clôture du dossier après réception avec recollement.
- Transmission du dossier au budget.

Service Conduite & Maintenance :

Un ouvrage ainsi mis sous tension est sous la responsabilité du service conduite et maintenance. De ce fait, ce service est appelé à assurer la continuité de la fourniture de l'énergie électrique et faire le nécessaire en cas de coupure.

Lors d'un défaut qui s'établit dans n'importe quel endroit, l'équipe de garde doit intervenir immédiatement afin d'isoler le risque de danger, et c'est à l'équipe dépannage de réparer le défaut.

Dans tous les districts sauf ceux de la région de Tunis et la région de Sfax où il existe une unité de maintenance, le service conduite et maintenance est responsable de la conduite et de la maintenance du réseau BT et HTA.

Service Contrôle et Mesure :

Dans un district, l'agent de laboratoire effectue des travaux au laboratoire et des travaux sur le réseau :

- Travaux au laboratoire :
 - Confection des tableaux BT
 - Vérification et entretien des appareils équipant les tableaux de comptages.
 - Dépouillement des diagrammes d'enregistrement (tension, courant, puissance)
 - Mise à jour des dossiers techniques des comptages moyenne et haute tension
 - Etalonnage des compteurs.*
- Travaux sur réseau :

- Participation à la réception des ouvrages (mesure de la résistance des prises de terre, mesure d'isolement, vérification des comptages).
- Contrôle et mesures des ouvrages en exploitation (charge, chute de tension, isolement résistance de terre...)
- Relève des comptages des clients HTA et HTB
- Contrôle, dépannage, et étalonnage des compteurs BT suite réclamation.
- Recherche défaut de câble souterrain BT et HTA (Sauf pour les districts de la région de Tunis et Sfax, BT uniquement).
- Mesure périodique des prises de terre des postes et des lignes électriques
- Contrôle de la protection des transformateurs de puissance et des départs BT
- Prélèvement et essai de la rigidité diélectrique d'huile transformateur.
- Contrôle et entretien des batteries d'accumulateurs installées dans les postes HTA
- Participation aux campagnes de plombages et aux campagnes anti-fraude.

CHAPITRE 4 :

Etude de cas :

***Electrification zone rurale, route
el khetmine el alia***

Chapitre 4 : Etude de cas : Electrification d'une zone rurale

1) Présentation :

L'**électrification** consiste en l'installation de électricité à un endroit, sur un territoire, sur une ligne de train, etc. grâce à un réseau électrique.

Cette électrification nécessite trois conditions:

1. Un ou plusieurs fournisseurs d'électricité.
2. Un réseau de transport de l'électricité utilisant des lignes électriques en haute, moyenne ou basse tension en triphasé ou en continu selon la distance.
3. Un réseau de distribution pour relier le réseau de transport aux consommateurs (entreprises ou particuliers) à la tension désirée.

Ce réseau devant être financé et entretenu, il est souvent nécessaire de mettre en place un système de comptage afin de contrôler la consommation de chaque utilisateur.

Afin de garantir la stabilité de la distribution, il peut être nécessaire d'établir des interconnexions avec d'autres réseaux électriques ou des dispositifs de stockage d'électricité.

Pour la zone de la route khetmine el Alia, nous avons eu besoin de faire la prospection de l'endroit afin de faire une levée topographique et d'établir l'étude consistant à déterminer la nature du branchement et le matériel nécessaire à l'électrification.

Les différentes étapes d'électrification de la zone sont :

- Construction de ligne aérienne BT
- Equipement poste de distribution électricité
- Branchement aérien portée et descente
- Construction ligne aérienne MT
- Démolition ligne aérienne MT
- Démolition poste de distribution électricité

Ce qui suit est la liste du matériel nécessaire et utilisé, ainsi que le coût de l'opération effectuée.

2) Plan de la zone à électrifier :



3) Liste des supports et des équipements :

	OBSERVATIONS		SUPPORT	
	Sup	Portées (en m)	Portées Cumulées	Nature du conducteur
	port			

--	--

				1														25	POSTE
				1									PYL MT	3*70+N				45	1
				1					1				FRF 9/500	3*70+N				45	2
				1									PYL MT	3*70+N				40	3
				1									FRF 9/500	3*70+N				40	4
				1									PYL MT	3*70+N				45	5
				1				4		1			FRF 10/500	3*70+N				45	6
				1									PYL MT	3*70+N				40	7
				1									FRF 9/500	3*70+N				40	8
				1					4				PYL MT	3*70+N	36				9
													PYL MT	3*70+N	5				

4) Liste des connexions et des câbles à utiliser :

N° Ordre	Potefet 2.5m	Potefet 4m	Hauban	Average / Jaque	Average s / Potefet	Average D / Potefet	Boite de dérivation	Protection Câble	Conn		Câbles								ICO		Compteur				
									Sans Capot	Avec Capot	TRS 2x16 Tendu	TRS 2x16 Pose	TRS 4x10 Tendu	TRS 4x16 Pose	TRS 4x16 Tendu	TRS 4x16 Pose	NDY 4x6 Pose	NDY 2x6 Pose	NDY 2x16 S/I	Sur Jaque	Sur Potefet	Disjoncteur			
1	1			2							2	5	6							6		1	1		
2	1			2							2	5	6							6		1	1		
3	1			2							25	6								6		1	1		
4	1			2							2	5	6							6		1	1		
5	1			2							2	5	6							6		1	1		

5) Tableau de la formule de calcul :

<p>Charge standard :</p> <p>.....3KV\mathcal{A}/abonnés.....KV\mathcal{A}/abonné</p>
<p>Formule de calcul : $\Delta U\% = P \chi L / \alpha$</p>

TYPE DE RESEAU	Seuil $\Delta U\%$
Réseaux souterrains	3
Réseaux d'éclairage public	3
Réseaux aériens	5
Pompage	10

Point de livraison	Nombre d'abonnés	Coef. de Simultanéité	Puissance Souscrite (Ps en KV \mathcal{A})	Puissance Réelle (P en KV)	Longueur du tronçon (L en Km)	Nature des conducteurs	Coef. alpha (α)	Chute de tension		
								Précédente	Obtenue	Totale
Pos t						Câble torsadé 3*70+N				
4	5	0.75	15	10.12	0.155	Câble torsadé 3*70+N	2.55	0	0.61	0.61
6	4	1	12	10.8	0.085	Câble torsadé 3*70+N	2.55	0.61	0.36	0.97
9	1	1	3	2.7	0.125	Câble torsadé 3*70+N	2.55	0.97	0.13	1.10
13	2	1	6	5.4	0.180	Câble torsadé 3*70+N	2.55	0.97	0.38	1.35
16	1	1	3	2.7	0.150	Câble torsadé 3*70+N	2.55	1.35	0.15	1.50

La Formule de calcul : $\Delta U\% = P \times L / \alpha$ permet de calculer la chute de tension et de déterminer la nature des conducteurs. C'est une étape importante à suivre afin de réaliser l'étude du site à électrifier.

a) Coût de la construction de la ligne aérienne BT :

Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz

Devis travaux

Affaire : 5882libellé :elect groupe demandeurs el Argoub route elkhethmine el alia

OT: 8933 libellés : construction de ligne aérienne BT

District: BIZERTE

N°C ARTDESIGNATIONUnité quantité prixTOTALARTICLE

11413	CABLE 3*70+1*54.6MM AUTOPORTEML710	7.24	5140.4	
21487	EMBOUT PR FIN DE CABLE 1*25 A 1*70 MMUN8	1.96	15.68	
31490	MISE TERRE NTR BT + PYLONEUN3	143	429	
41511	ENSB ALIGN-ANGLE 0-45 SUR POTLET + SUP MET UN4	28.43	113.72	
51521	ENSB ANGR'S SUR POTLET PR AUTOPORTEUN3	28.6	85.8	
61531	ENSB ANCR'D SUR POTLET PR AUTOPORTEUN9	41.43	372.87	
71541	ENSB ETOIL SUR POTELET PR AUTOPORTE UN1	48.08	48.08	
81623	CONNECTR CR1/CT70 P35A70, DER35A70UN4	9.33	37.32	
92665	PYLONE EN FER ROND 9-180UN4		603.48	
2417.92				
102666	PYLONE EN FER ROND 9/500		UN	5
763.71			3818.55	
112675	PYLONE EN FER ROND 10-500 LMT RIGID UN	2	812.17	
1624.34				

TOTAL OT :14103.68DT

b) Coût de l'équipement du poste de distribution :

Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz

Devis travaux

Affaire : 5882libellé : elect groupe demandeurs el Argoub route el khetmine el alia

OT: 8933 libellés : équipement poste de distribution électricité

District : BIZERTE

N°	C	ART	DESIGNATION	Unité	quantité	prix	TOTAL	ARTICLE
1	1910		PARAFOUDRE 10KA PR RESEAU 30KA	UN	2	95.8	191.6	
2	2682		PYLONE EN FER ROND 13/1700	UN	1	2649.31	2649.31	
3	4001		4001 FERURE PR FIXAT 3SECT FUS &3PARAF	UN	1	113.27	113.27	
4	4003		FERRURES PR 3TANSF MONO (TRIPLEX)	UN	1	318.21	318.21	
5	4112		MISE TERRE TRANSFO AER TRIPH OU MONO	UN	1	312.91	312.91	
6	4230		SECTNR FUS COMPLET (SANS RECHARGE)	UN	2	195.43	390.86	
7	4231		FUS1HPR10KVA MONO (25ET40KVATRI30VA)	UN	2	9.92	19.84	
8	4304		EQUIPMNT BT POSTE AER TRIPLEX 10KVA	UN	1	525.66	525.66	
9	5190		TRANSFO MONO 10KVA	UN	2	1492.99	2985.98	
10	7008		DEPLACE MT D'UN SECT FUS OU PARAFOUD	UN	2	125.36	62.68	
11	7018		DEPLACE MT TRANSFO MONO5, 10,25,50 KVA	UN	1	376.08	376.08	

TOLTAL OT : 8009.08 DT

c) Coût du branchement aérien portée et descente :

Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz

Devis travaux

Affaire : 5882 libellé : elect groupe demandeurs el Argoub route el khetmine el alia

OT: 8933 libellés : branchement aérien portée et descente

District: BIZERTE

N°C ARTDESIGNATION Unité quantité prixTOTAL ARTICLE

1	1448	CABLE 4*16 ALU TORSADÉ POSE		ML	30	4.32	
					129.6		
2	1456	CABLE 4*16 ALU TORSADÉ TENDU	ML	120	2.72	326.4	
3	1468	CONDUIT ICOD23MM SUR FACADE	ML	30	2.79	83.7	
4	1554	ENSB ANCR'S ST SUR BAP-POT PR TENDU	UN	10		13.13	
					131.3		
5	1642	CONNECTR P35 A 70 D 16A 35	UN	10	5.25	52.5	
6	2517	POTELET EN TUBE ACIER GALV L=2.50M	UN	5	48.12	240.6	
7	5726	TABLEAU DE POMPAGE	UN	5	0	0	

TOTAL OT : 964.1 DT

d) Coût de la construction de la ligne aérienne MT :

Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz

Devis travaux

Affaire : 5882libellé : elect groupe demandeurs el Argoub route el khetmine el alia

OT: 8933 libellés : construction ligne aérienne MT

District: BIZERTE

N°C ARTDESIGNATION Unité quantité prixTOTAL ARTICLE

1	1712	LIGNE 2FILS 54.6 ALM FECHE COMPRISE	KM	0.02	3209.56	
					64.1912	
2	1770	PONT DE RACCORDEMENT MT/MT 1*56.6AL	UN	2	16.13	
					32.26	
3	1870	CHAINE ANCR N16 30KV54.6LM	UN	4	142.87	571.48
4	2715	HERSE DE DERIV <= 422.4MCABL 54.6	UN	2	169.23	338.46
5	7040	DEPLACEMENT TABLEAU BT 4 & 8 départs	UN	0.01	325.93	3.2593

TOTAL OT : 1009.6505 DT

e) **Coût de la démolition de la ligne aérienne MT :**

Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz

Devis travaux

Affaire : 5882libellé : elect groupe demandeurs el Argoub route el khetmine el alia

OT: 8933 libellés : Démolition ligne aérienne MT

District: BIZERTE

N°C ARTDESIGNATION Unité quantité prixTOTALARTICLE

1	7114	DEP-FRF 12/500 DEMOL MASSF50CMSOUSSOL	UN	1	313.72
					313.72

22677		PYLONE EN FER ROND 12/500	UN	1	-252.197
					-252.197

TOTAL OT : 61.523 DT

f) Coût de la démolition du poste de distribution :

Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz

Devis travaux

Affaire : 5882libellé : elect groupe demandeurs el Argoub route el khetmine el alia

OT: 8933 libellés : Démolition poste de distribution électricité

District: BIZERTE

N°C ARTDESIGNATION Unité quantité prixTOTAL ARTICLE

1	7412	DEPOSE CABLE TRANSFO-DIJONCTEUR	UN	1
37.61		37.61		

TOTAL OT : 37.61 DT

g) Coût total de l'opération :

Affaire

Affaire : 5882elect groupe demandeurs el Argoub route el khetmine el alia

District: BIZERTE

N°C ART Libellee OTTOTAL OT

1	8430	CONSTRUCTION LIGNE Aérienne MT	1009.6505
2	8433	EQUIPEMENT POSTE DE DISTRIBUTION Electricité	8009.08
3	8530	COSTRUCTION LIGNE Aérienne BT	14103.68
4	8536	BRANCHEMENT Aérien Portée ET DESCENTE	964.1
5	8930	Démolition LIGNE Aérienne MT	61.523
6	8933	Démolition POSTE DE DISTRIBUTION électricité	37.61

TOTAL AFFAIRE :
24185.6435 DT

Conclusion

Pour conclure, on peut dire que ce stage, de durée d'un mois, m'a permis d'enrichir mes connaissances théoriques et pratiques, plus dans le domaine de l'électricité, et découvrir les différents services rendus par la STEG envers ses clients.

La participation dans l'étude de l'électrification de la zone khetmine route el alia fut une expérience nouvelle et intéressante vu que le domaine étudié est un prolongement pratique de mes études suivies.